

Rec'd PCT/ 23 FEB 2005

PCT/JP03/10272

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

12.08.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2002年 8月23日

REC'D 26 SEP 2003

WIPO PCT

出願番号
Application Number:

特願2002-243730

[ST. 10/C]: [JP2002-243730]

出願人
Applicant(s):

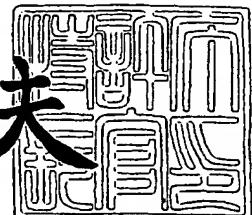
柴田 裕一
押久保 武

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 9月12日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



Best Available Copy

出証番号 出証特2003-3075042

【書類名】 特許願

【整理番号】 S0001

【提出日】 平成14年 8月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県日立市若葉町3丁目13番6号

【氏名】 柴田 裕一

【発明者】

【住所又は居所】 水戸市石川1丁目3835番地の1 石川第2住宅5-
203号

【氏名】 押久保 武

【特許出願人】

【識別番号】 501251921

【氏名又は名称】 柴田 裕一

【電話番号】 0294-21-3644

【特許出願人】

【識別番号】 302022980

【氏名又は名称】 押久保 武

【電話番号】 029-253-0850

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 174943

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 微少流量制御方法および制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マイクロ流路またはナノ流路に入れた電場や磁場に反応する流体を、外部から電場または磁場を変化させて位置決めをしながら移動することで、別の流体の吸入および流量を制御する微少流量制御方法。

【請求項 2】 マイクロ流路またはナノ流路に分岐管を設けて、その中にに入った複数の液体や気体を、電場および磁場に反応する流体を用いて運動させ、複数の流体を分割して、より細かな流量を制御する微少流量制御方法。

【請求項 3】 マイクロ流路またはナノ流路に加熱部を設けて、電場や磁場に反応する流体でその部分に別の液体を移動し、加熱して液体を分離してより細かな流量を制御する微少流量制御方法。

【請求項 4】 電場や磁場に反応する流体をマイクロ流路またはナノ流路に入れて回転体に取り付けて、回転による遠心力と磁力を組み合わせて利用し、これらを運動させ、別の流体を流入、流出させ、質量に応じた混合、分離を行う微少流量制御装置。

【請求項 5】 マイクロ流路またはナノ流路に入れた電場や磁場に反応する流体を、外部から磁石の磁力や電極の印加電力を変化させて位置決めをしながら移動することで、別の流体を吸入したり移動させたりする制御装置。

【請求項 6】 マイクロ流路またはナノ流路に分岐管を設けて、その中にに入った複数の液体や気体を、磁石の磁力や電極の印加電力を変化させて、反応する流体を用いて運動させ、複数の流体を分割して、より細かな流量を制御する微少流量制御装置。

【請求項 7】 マイクロ流路またはナノ流路に加熱部を設けて、電場や磁場に反応する流体でその部分に別の液体を移動し、加熱して液体を分離してより細かな流量を制御する微少流量制御装置。

【請求項 8】 マイクロ流路またはナノ流路内および流路周辺を疎液、撥水・撥油処理して流量制御の精度を高める制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、マイクロ流路またはナノ流路において、電場または磁場に反応する流体を用いてマイクロリットルおよびナノリットルの流量制御および分量制御を行う微少流量制御方法と制御装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来の微少流量制御は、微量制御バルブやマイクロポンプなどを用いて流量制御を行っているか、細管内のキャピラリーで液体を移動させる方法がある。さらに、液中に気体を入れて分断する方法がある。最近のものでは、特開2001-132861のように電気分極性を有する強磁性超微粒子と反磁性超微粒子を内包した微小弁体を用いた微小バルブがある。しかしながらこの方法では機構が複雑であるため製造、制御が難しい。

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

バイオリアクターやケミカルリアクターに少量の液体を流入する場合、流入量や流出量を正確に制御する必要がある。このような管路では、流入、流出にマイクロ流路またはナノ流路が用いられ、液体や気体の流入には微量制御バルブやマイクロポンプなどを用いて行っている。そのためポンプの駆動時や停止時に誤差が生じ、より正確な制御が難しい。このような流路内での制御には、従来の方法では誤差が大きく制御仕切れないため、いかに流量および分量制御をするかが主たる課題である。本発明は、上記のような課題を解消するためにマイクロ流路またはナノ流路内の液体の吸入および流量制御や分量制御ができる制御方法と装置の提供を目的とする。

【0004】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、上記の課題を解決するために、マイクロ流路またはナノ流路内に、電場や磁場に反応する流体を入れて、その移動により別の液体を流路内に移動して位置決めをして制御する。さらに、流体を分量制御するためにマイクロ流路ま

たはナノ流路に分岐管を設けて、その中に入れた複数の液体や気体を、この電場および磁場に反応する流体を用いて運動させ、この複数の流体を分割し、より細かな流量制御および分量制御を行う。また、マイクロ流路またはナノ流路に加熱部を設けて、電場や磁場に反応する流体でその部分に液体を移動し、加熱して液体を分離して流量を制御する。特に、密度の異なる流体の質量に応じた流量制御を行う場合には、電場や磁場に反応する流体をマイクロ流路またはナノ流路に入れて回転体に取り付け、回転による遠心力と電場や磁力を組み合わせて利用し、これらを運動させ、別の流体を流入、流出させ、混合、分離を行う。さらにマイクロまたはナノ流路内および流路周辺を疎液、撥水・撥油処理して流量制御の精度を高めて解決する。

【0005】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図面とともに詳細に説明する。図1（a）は、本発明に係る一構成例を示す。マイクロ流路またはナノ流路1内に、電場や磁場に反応する流体2、たとえば、電磁流体あるいは磁性流体を注入して、流路の外側から磁石3や電磁石4を装着して、その出力により、電磁流体を制御するものである。電場や磁場に反応する流体の制御には、流路を固定して電場や磁場を発生する側をコントロールする場合と発生装置を固定して、流路を移動する二つの方法で制御する。図1（b）は、電磁石4をマイクロ流路またはナノ流路1に沿って並べ、通電を変えて電磁石を働かせ、その電磁力により電場や磁場に反応する流体を制御するものである。

【0006】

図2(a)は、マイクロ流路またはナノ流路1の端より、別の流体5を注入する際には、電場や磁場に反応する流体2を移動して、その移動量だけ液体や気体を流路内に流入させる方法を示したものである。図2(b)のように、マイクロ流路またはナノ流路内の液体を目的の位置まで移動するには、磁石3を移動しながら、その運動にともなって電場や磁場に反応する流体を動かして別の液体を移動する。また、その液体を排出する場合には、電場や磁場に反応する流体を移動して流出させる。

【0007】

マイクロ流路またはナノ流路の形状は、単路、さらに分岐管を有する場合は、図3(a)に示すようなT型6、図3(b)に示すような十字型7、およびその他の組み合わせにより流路を構成することができる。その流路の断面は円形や矩形、さらに複雑な形状からなり、その代表長さはマイクロメートルやナノメートルのオーダーである。分岐管を用いたより細かな制御を施す場合には、図3 (a) のように、T型の流路6内で、電場や磁場に反応する流体2を磁石3で位置決めしながら移動して、分断する液体5を移動して、液体または気体8を分岐部から注入して分離する。図3 (b) は十字管7の交差部に同様に流体5を移動して気体や別の液体8を注入して分断しながら流量を制御する。

【0008】

図4(a)について、マイクロ流路またはナノ流路1内に電極9などの加熱部を設けて、電場や磁場に反応する流体2を移動して、液体5を注入する。図4 (b) では、液体5を加熱部9に位置決めしながら移動する。図4(c)では、加熱部9に通電して熱を加えて、液体5の一部を気化して流体を分断する。

【0009】

図5について、図5(a)のように回転体10に、マイクロ流路またはナノ流路1を装着して、中心部から液体や気体5を遠心力で流路内に流入させる。図5(b)のように、その量を磁性流体2で制御して、リアクター内に流入させる。また、流入した液体を請求項3の組み合わせにより分流制御する。

【0010】

請求項4から7に用いられるマイクロ流路またはナノ流路の内部、またはその周辺を疎液処理、撥水処理、撥油処理を施してより高い精度で流量制御を行う。

【発明の効果】

本発明は、マイクロ流路またはナノ流路内に、電場や磁場に反応する流体を入れて、その移動により別の液体や気体を流路内に移動して位置決めをしながら、T型や十字型流路などの分岐部からさらに別の流体を流入して、制御される流体を分断して流量制御を行うことにより、マイクロ流路またはナノ流路内の液体の吸入および流量制御や分量制御ができる制御方法と装置の提供をすることができ

た。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、本発明に係る流量制御装置の一実施形態を示す断面図で、(a)は磁石によって磁性流体を制御する基本概念図で、(b)は電磁石を並列に並べて流量制御を行う装置の断面図である。

【図2】

図2は、本発明に係る吸入装置と液体の移動装置の一実施形態を示す断面図で、(a)は吸入装置の基本概念図で、(b)は本発明に係る液体輸送装置の一実施形態を示す断面図である。

【図3】

図3は、本発明に係る分岐管を用いた液体または気体分離装置の一実施形態を示す断面図で、(a)はT型分岐管を用いた液体または気体分離装置あり、(b)は十字型を用いた液体または気体分離装置の一実施形態を示す断面図である。

【図4】

図4は、本発明に係るマイクロ流路またはナノ流路に加熱部を設けて、液体を分離する装置の一実施形態を示す断面図であり、(a)は加熱部に液体を移動する基本概念図を示し、(b)は、加熱部で液体の一部を気化して分離する断面図で、(c)は分離した液体を移動する装置の断面図である。

【図5】

本発明に係る回転体にマイクロ流路またはナノ流路を設けて、遠心力と磁力を利用する装置の一実施形態を示す断面図である。

【符号の説明】

- 1：マイクロ流路またはナノ流路
- 2：磁性流体または電磁流体
- 3：磁石
- 4：電磁石
- 5：流体
- 6：T型流路

7：十字型流路

8：液体または気体

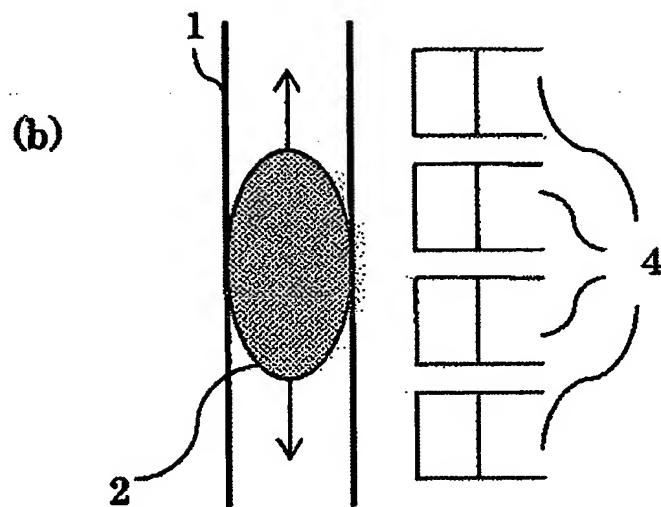
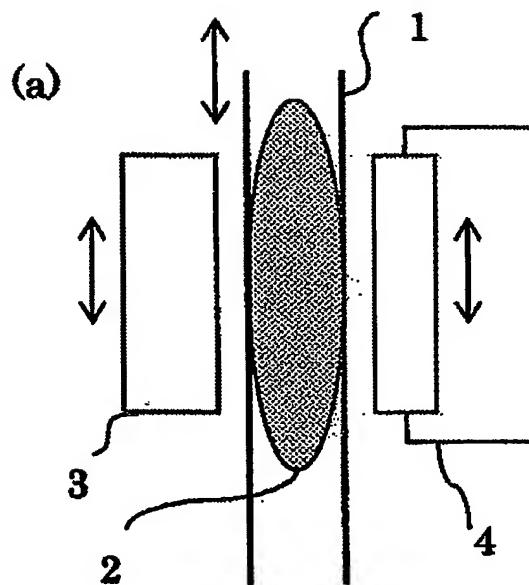
9：電極

10：回転体

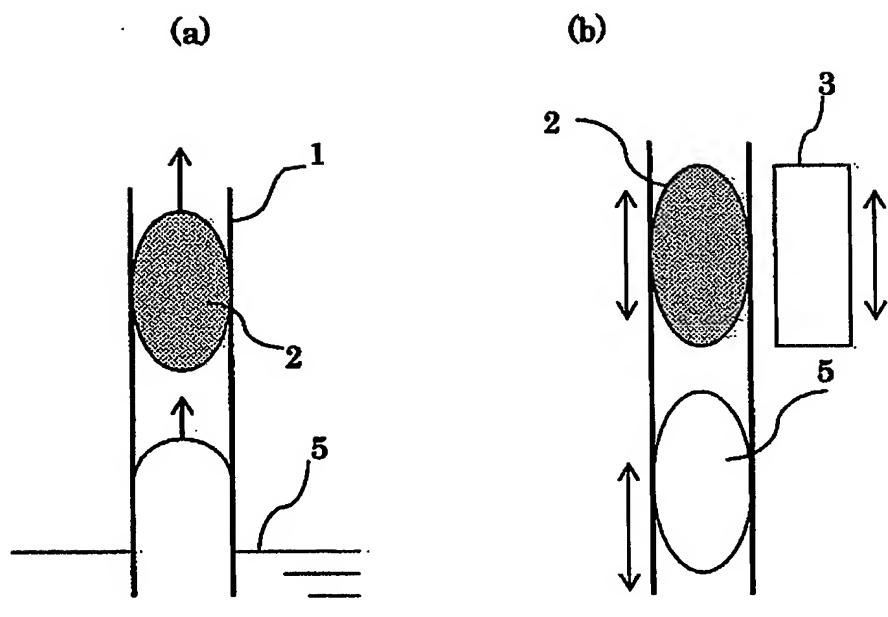
【書類名】

図面

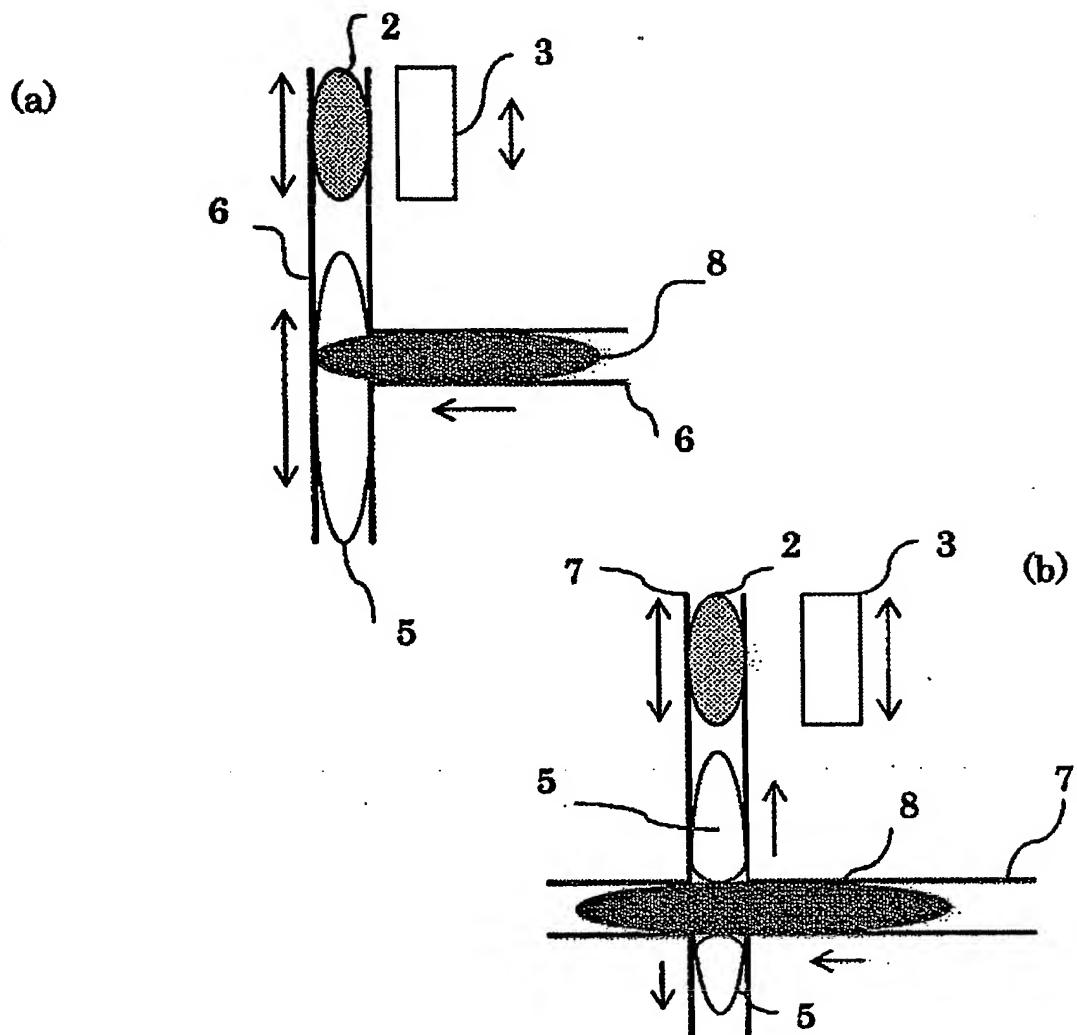
【図 1】



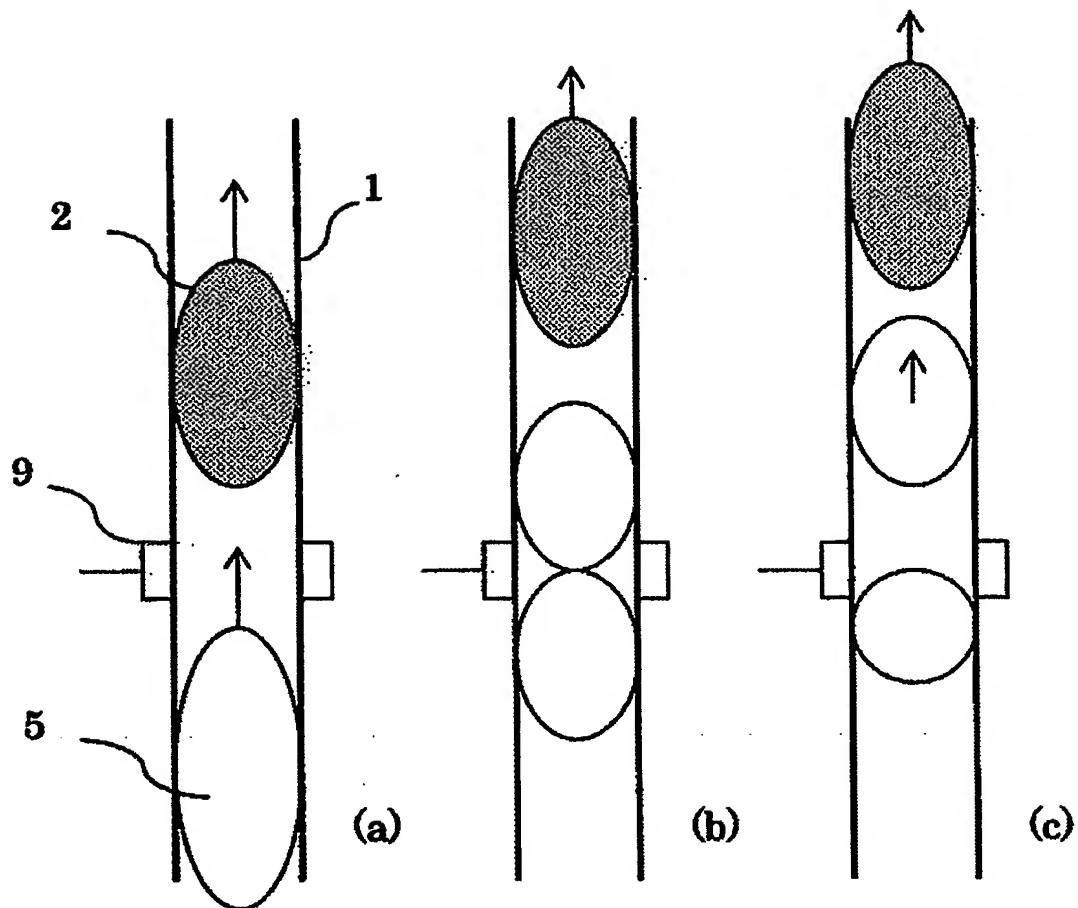
【図 2】



【図3】

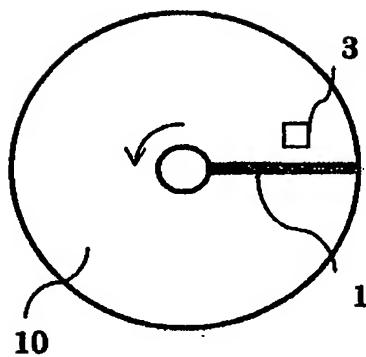


【図4】

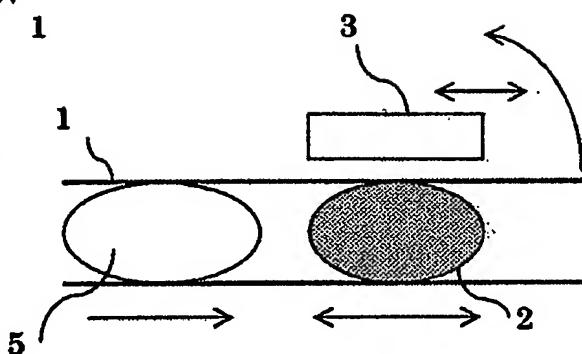


【図 5】

(a)



(b)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、マイクロ流路またはナノ流路内の液体の吸入および流量制御や分量制御ができる制御方法と装置の提供を目的とする。

【解決手段】

マイクロ流路またはナノ流路に入れた電場や磁場に反応する流体を、外部から電場または磁場を変化させて位置決めをしながら移動することで、別の流体の吸入および流量を制御する微少流量制御方法と装置により解決する。

【選択図】 図1

認定・付力口情報

特許出願の番号	特願2002-243730
受付番号	50201252352
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成14年 8月29日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 501251921

【住所又は居所】 茨城県日立市若葉町3丁目13番6号

【氏名又は名称】 柴田 裕一

【特許出願人】

【識別番号】 302022980

【住所又は居所】 茨城県水戸市石川1丁目3835番地の1 石川

第2住宅5-203号

【氏名又は名称】 押久保 武

次頁無

出証特2003-3075042

特願 2002-243730

出願人履歴情報

識別番号 [501251921]

1. 変更年月日 2001年 6月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 茨城県日立市若葉町3丁目13番6号
氏 名 柴田 裕一

特願2002-243730

出願人履歴情報

識別番号 [302022980]

1. 変更年月日 2002年 4月12日
[変更理由] 新規登録
住 所 茨城県水戸市石川1丁目3835番地の1 石川第2住宅5-
203号
氏 名 押久保 武

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.